

**ВРЕМЯ
ЗАДУМАТЬСЯ
О ЕЛКЕ!**



УМЕЛЫЕ РУКИ

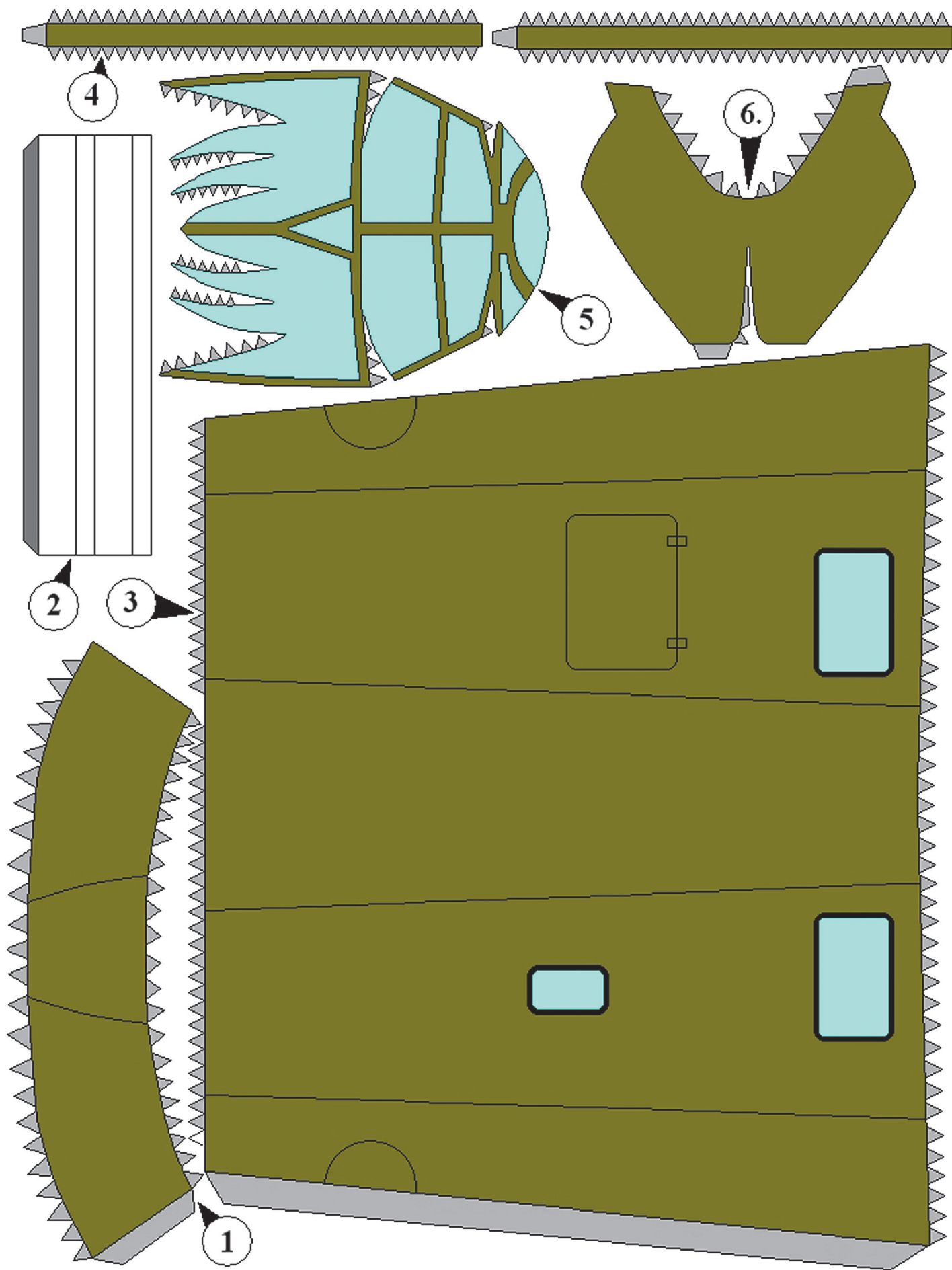
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**КОГДА ПОРА
ПЕРЕЕЗЖАТЬ?**

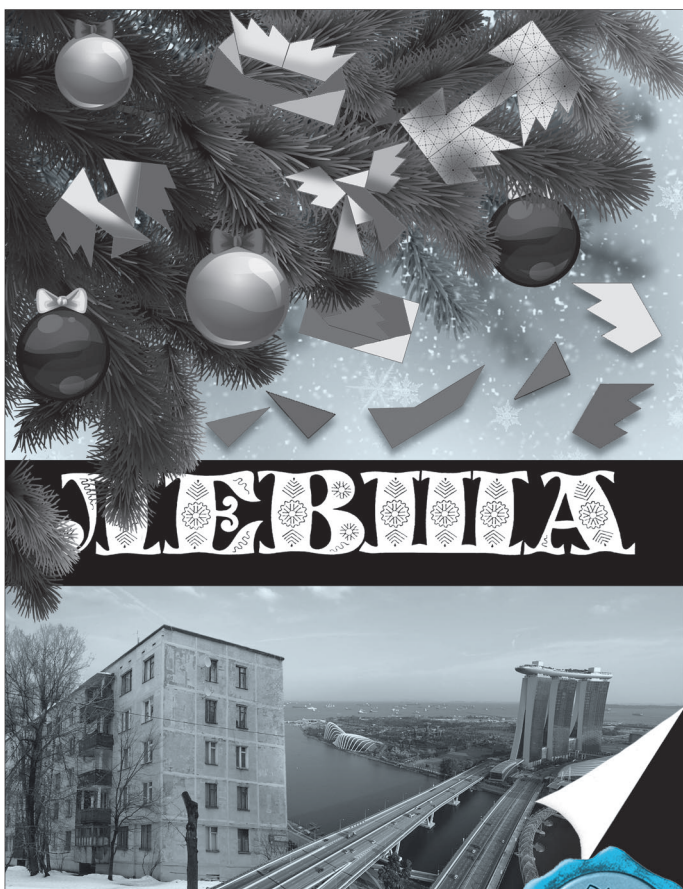


**12
2015**



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



В 1945 году ВМС США объявили конкурс на создание компактной модели вспомогательного поисково-спасательного вертолета, который планировалось эксплуатировать с борта авианосцев и других боевых кораблей. Новая машина совершила свой первый полет в марте 1948 года, понравилась военным и была одобрена ВМС США для серийного производства. Эксплуатация вертолета в морской пехоте и ВМС США началась в 1949 году.

Продольная схема вертолета состоит из двух расположенных друг за другом винтов, которые вращаются в разных направлениях. При этом задний винт приподнят над передним, чтобы уменьшить негативное влияние воздушной струи от переднего винта. Чаще всего такую схему используют на вертолетах большой грузоподъемности. А вертолеты, изготовленные по этой схеме, называют «летающими вагонами».

Первопроходцем в разработке подобных машин считается французский инженер Поль Корню, вертолет которого в 1907 году смог на 20 секунд оторваться от земли. Дальнейшим развитием продольной схемы вертолетов занялся американский конструктор Фрэнк Пясецки, чей вертолет эксплуатировался с 1945 года армией США. За свою форму он был прозван «летающим бананом».

Необходимо отметить, что вертолеты продольной схемы всегда обладали рядом преимуществ, равно как и недостатков. К преимуществам таких машин относят: большой объем грузового помещения; возможность использования практически всего объема грузового отсека без потери

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

12
2015

ЛЕВША
ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА



СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе «ЛЕТАЮЩИЕ ВАГОНЫ»	1
Вместе с друзьями НОВОГОДНИЙ СУВЕНИР	5
Хотите стать изобретателем? ИТОГИ КОНКУРСА	8
Полигон ВОДОПЛАВАЮЩИЙ ГРУЗОВИК	9
Электроника СТРОИМ РОБОТАНК!	12
Игротека ЕЛОЧКА-2016	15

управляемости машины. А недостатки подобной схемы — возможность появления серьезных вибраций на некоторых режимах полета (особенно часто это проявлялось в ранних моделях); неполная компенсация реактивных моментов винтов, что ведет к возникновению паразитной боковой силы; некоторое ухудшение КПД заднего несущего винта (для решения данной проблемы задний винт относительно переднего винта располагается выше); сложная трансмиссия; некоторая несимметричность управляемости.

ВМС США достаточно жестко лимитировали габариты нового вертолета размерами существовавших в то время самолетоподъемников, которые имелись на эскортных авианосцах. При этом размеры кабины должны были быть достаточными для того, чтобы разместить в ней не менее 5 солдат с полным снаряжением. Вертолет имел два несущих трехлопастных винта, их лопасти могли складываться. Наложённые военными ограничения размеров заставили конструкторов максимально сблизить оси вращения винтов, так что они перекрывали друг друга практически на половину диаметра.

Сами лопасти имели прямоугольную форму, их каркас выполнялся из стальных труб, а обшивка была фанерной. Экипаж состоял из 2 человек, в то же время в грузопассажирской кабине вертолета могли разместиться еще 4 — 5 человек.

Практически сразу же вертолет HUP-2 установил неофициальный мировой рекорд скорости горизонтального полета для вертолетов. Рекордная скорость — 131 миля/ч — была показана в феврале 1949 года.

Данную машину не обошла стороной одна из главных болезней вертолетов продольной схемы — недостаточная устойчивость в полете. Поэтому конструкторам пришлось серьезно поработать над хвостовым оперением и включить в состав бортового оборудования автопилот, который улучшил устойчивость вертолета в полете. Всего ВМС США приобрели 165 вертолетов HUP-2, еще 15 таких машин были переданы ВМС Франции.

В 1949 году американские военные провели испытания выживаемости вертолета в условиях ядерной

войны, естественно, учебной. Апофеозом маневров под названием Desert Rock V стала доставка вертолетного десанта непосредственно в эпицентр ядерного взрыва. 39 вертолетов успешно высадили морских пехотинцев в самый эпицентр буквально через 30 минут после взрыва. Стоит ли говорить о том, что машины выдержали такое испытание лучше людей.

Помимо этого, данной машине посчастливилось стать первым в мире серийно выпускаемым противолодочным вертолетом. Модификацию вертолета HUP-2S оборудовали гидролокационной станцией, чтобы вертолет мог находить и уничтожать субмарины противника.

Дальнейшим развитием продольной схемы вертолетов стал CH-21, который обладал большей грузоподъемностью. В армии США вертолет получил название CH-21 «Work Horse» («рабочая лошадь»). Всего было построено 557 таких машин.

Фюзеляж вертолета CH-21 цельнометаллический, типа полумонокот. Кабина летчиков отделена от грузовой кабины перегородкой. В грузовой кабине имеется по одной двери с правого и левого борта. По левому борту дверь расположена ближе к хвостовой части фюзеляжа, по правому — к носовой. На передней двери смонтирована лебедка грузоподъемностью 180 кг. Размещение тяжелых грузов в кабине облегчается уложенными на полу рельсами. Вдоль бортов (в десантном варианте) установлено по 9 откидных сидений, еще 2 расположены на стенке, отделяющей грузовую кабину от кабины летчиков.

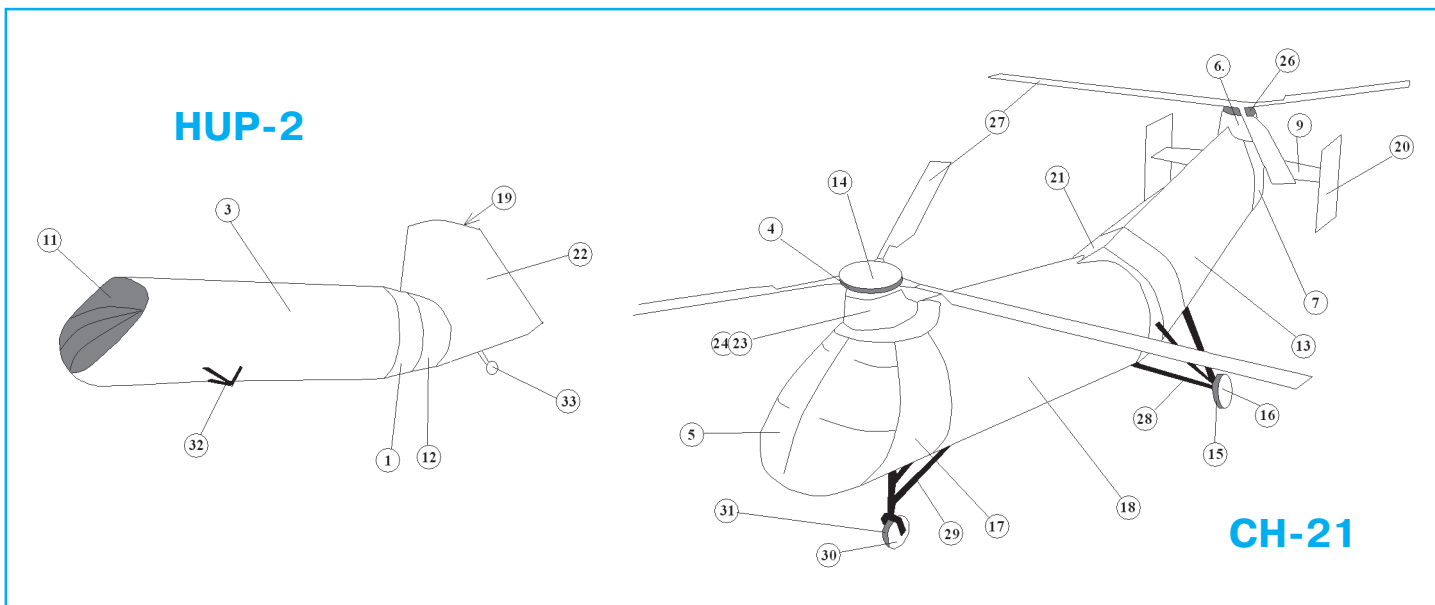
Сразу за грузовой кабиной фюзеляж имеет резкий излом, придающий вертолету характерный облик, сильно напоминающий банан. Ярко выраженный пилон заднего несущего винта отсутствует. Стабилизатор имеет на концах прямоугольные шайбы.

За грузовой кабиной находится топливный бак, дальше — двигатель. Мотор установлен

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	HUP-2	CH-21
Длина, м	17,35	26,31
Высота, м	3,81	4,7
Диаметр несущих винтов, м	10,67	13,41
Максимальный взлетный вес, т	2,767	6,668
Мощность двигателя, л. с.	550	1063
Максимальная скорость, км/ч	169	211
Дальность полета на одной заправке, км	547	644
Практический потолок, м	3048	2360
Экипаж, чел.	2	2
Количество десантников в полной амуниции, чел.	4 — 5	20





горизонтально. Несущие винты — трехлопастные. Лопасти прямоугольной в плане формы имеют металлический каркас с фанерной обшивкой. Винт снабжен вертикальными и горизонтальными шарнирами.

Опыт эксплуатации «лошадей» весьма неоднозначен. Проблемы прочности несущих винтов конструкторам решить не удалось. В 1954 году после серии аварий и катастроф, произошедших из-за поломок лопастей, министерство обороны США было вынуждено запретить все полеты вертолетов СН-21. Возобновили их только после замены деревянных лопастей металлическими.

Вертолеты СН-21 не только служили в армии, но и воевали. Более того, машина стала одним из главных героев первой в истории «вертолетной» войны. Речь идет о боевых действиях Франции в Алжире. Впервые французы перебросили туда вертолеты в начале лета 1956 года. Армия в числе прочих направила в Северную Африку 11 вертолетов СН-21, еще 3 вертолета того же типа направило в район боевых действий командование ВМС. Французы первыми отработали тактику использования сил быстрого реагирования. Вместительные геликоптеры позволяли быстро доставлять в район появления алжирских партизан довольно крупные силы командос. Нередко десант высаживали прямо на головы противника. Тренированные солдаты покидали вертолет всего за 20 секунд. Не всегда высадка проходила беспрепятственно: был случай, когда пулеметными очередями в кабине зависшего «банана» убили всех десятиерых солдат.

С 1 по 15 августа 1956 года всего 4 СН-21 выполнили более 250 боевых вылетов и перевезли более 2 000 солдат. К концу ноября рекордный налет на 1 вертолет составил 646 часов, а все вертолеты СН-21 перевезли в общей сложности 70 000 человек, налета в боевых условиях 10 000 часов. Поскольку полеты выполнялись, главным образом, в горах, то за один раз вертолет обычно брал десятых военнослужащих.

Перед началом работы приклейте на плотную бумагу лист с дет. 27 — 35. Для удобства можете отсканировать лист целиком.

Сборку вертолета СН-21 начните с дет. 18, к задней части которой (на дет. 18 большой серый треугольник) приклейте дет. 25 по контуру, близкому к окружности. Выступающую часть на дет. 25 не отрезайте, она понадобится чуть позже. К передней части дет. 18 приклейте кабину пилотов 17, а к ней приклейте остекление иллюминаторов 5.

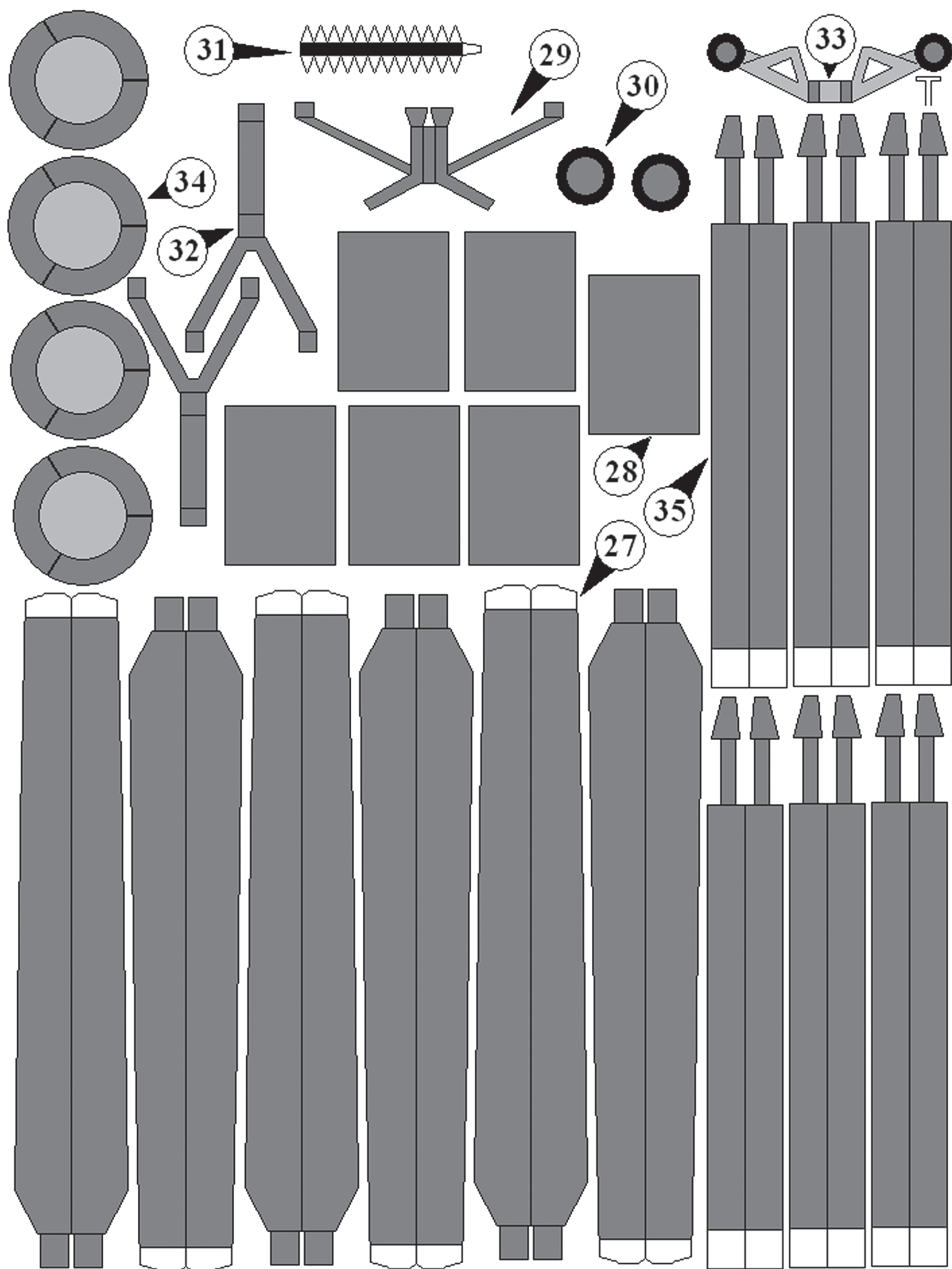
Заднюю часть фюзеляжа склейте из дет. 21 и 13. В дет.13 вырежьте два прямоугольных отверстия, помеченных символом ножниц, и вставьте в них каркас жесткости хвостовых стабилизаторов 2. Далее к дет. 13 приклейте хвостовую часть фюзеляжа, состоящую из двух дет. 7. Склейте вместе переднюю и заднюю части фюзеляжа, как показано на сборочном чертеже (именно здесь пригодится выступающий треугольник на дет. 25).

Горизонтальное оперение 9 наденьте и приклейте на дет. 2. Вертикальные стабилизаторы 20 приклейте к клапанам 9. Склейте задние колеса в виде плоских цилиндров из дет. 15 и 16. Для модели понадобятся два таких колеса.

Дет. 28 сверните и склейте в виде трубочек, из них склейте стойки опоры шасси (по три трубочки с каждой стороны), как показано на сборочном чертеже. Колеса приклейте встык к каждой из стоек.

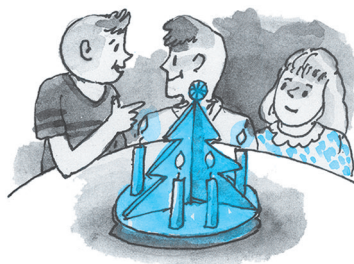
Переднее колесо склейте в виде маленького плоского цилиндра из дет. 30 и 31 и приклейте с помощью передней стойки 29 под кабиной пилотов, как показано на сборочном чертеже.

К задней части фюзеляжа на дет. 7 приклейте основание заднего винта из дет. 6 и 13. Над кабиной пилотов приклейте основание двигателя переднего винта из дет. 23 и 24.



НОВОГОДНИЙ СУВЕНИР

Новый год — это огни, музыка, поздравления и, конечно же, подарки. Ты тоже получишь что-нибудь в подарок, но, представь, как будет здорово подарить своим родным и друзьям что-то оригинальное, сделанное своими руками.



Главное, чтобы эта неглубокая емкость устойчиво лежала на столе и была из металла, по краям имела бортик, а диаметр составлял примерно 200 мм.

Далее нужно определиться, какие свечи вы будете использовать. Если свечки будут обычные, цилиндрические, то необ-

ходимо сделать подсвечники с фиксатором свечей (рис. 5).

В продаже много свечек в стеклянных стаканчиках или оригинальной формы, например, кубики, шарики или даже небольшие скульптуры, такие свечи не требуют дополнительной фиксации, но для них лучше поставить метки, чтобы точно расположить на поддоне.

Для елки-перегородки лучше всего подойдет тонкая листовая жесть. Вырежьте из нее три заготовки, как показано на рисунке 3, и просверлите отверстия диаметром 3 мм. Далее нужно набить на заготовках полукруглым чеканом полусферы, изображающие шарики на елке (рис. 8А), и согнуть каждую заготовку по штрихпунктирной линии под углом 120°.

Со стороны вогнутой чеканки полусфер залудите оловом края каждой заготовки. Сложите и спаяйте между собой две заготовки, а затем к ним припаяйте третью. У вас получится трехсторонняя елочка-перегородка (рис. 4).

Сделайте разметку на поддоне (рис. 2). Изготовьте держатели свечей, если будете применять цилиндрические. Их можно сделать из любого мягкого листового материа-

Отличным сувениром может стать механический новогодний настольный подсвечник с крутящимися турбинами. Подсвечник (рис. 1) устроен следующим образом: на металлическом поддоне в виде новогодней елки расположена перегородка, разделяющая круглую плоскость основания на три сектора. В каждом секторе установлены по две свечи, над которыми на оси находится многолопастная крыльчатка-турбина. Она свободно вращается от потока горячего воздуха, поднимающегося от пламени свечей. На краях лопастей каждой из турбин симметрично от центра закреплены по две качающиеся бусинки. При вращении турбины бусинки слегка отклоняются от центра под действием центростремительной силы и касаются маленьких колокольчиков, закрепленных на елке-перегородке; колокольчики при этом издадут мелодичный звон.

Если вы решили сделать такой подарок, начинать надо с основания — поддона. Его нет смысла делать самому, лучше подобрать подходящую по размеру крышку от металлической банки с печеньем или вырезать дно старой алюминиевой кастрюли. Можно использовать также неглубокую миску или даже подходящую по форме крышку от кастрюли, предварительно сняв с нее ручку.

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Центральную часть несущих винтов склейте в виде плоских цилиндров из дет. 4, 14 и 34. К дет. 34 приклейте в обозначенном месте цилиндр меньшего размера из дет. 10 и 8. Сверху на дет. 14 приклейте по три лопасти 27, сложив и склеив их пополам с шагом 120°.

Приклейте оба несущих винта к модели. Вертолет готов.

Сборку вертолета НУР-2 начните с центральной части фюзеляжа 3, к которой приклейте дет. 1 и 12. После этого приклейте остекление кабины пилотов — дет. 11. Хвостовой стабилизатор склейте из дет. 19 и 22 и приклейте к фюзеляжу, как показано на сборочном чертеже.

Основные колеса склейте из дет. 15 и 16, как описано выше, и приклейте их к фюзеляжу с помощью стоек 32. Рулевую колесную стойку 33 приклейте под хвостовое оперение, как показано на сборочном чертеже (около номера дет. 33 нарисован контур в виде буквы «Т», показывающий, как нужно согнуть эту деталь).

Центральную часть несущих винтов склейте в виде плоских цилиндров из дет. 4, 14 и 34. К дет. 34 приклейте в обозначенном месте цилиндр меньшего размера из дет. 10 и 8. Сверху на дет. 14 приклейте по три лопасти 35, сложив и склеив их пополам с шагом 120°. Передний винт приклейте над кабиной пилотов, а второй приклейте на дет. 19 сверху на хвостовом стабилизаторе. Вертолет готов.

Д. СИГАЙ

Рис. 1. Общий вид подсвечника.

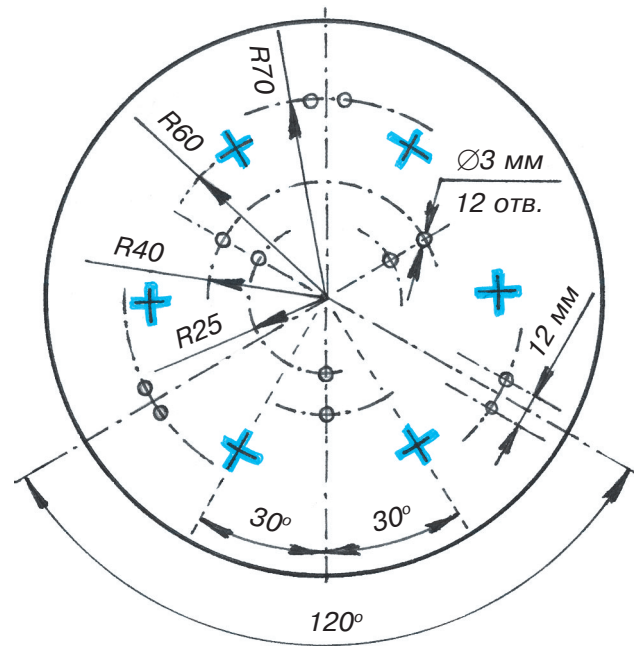
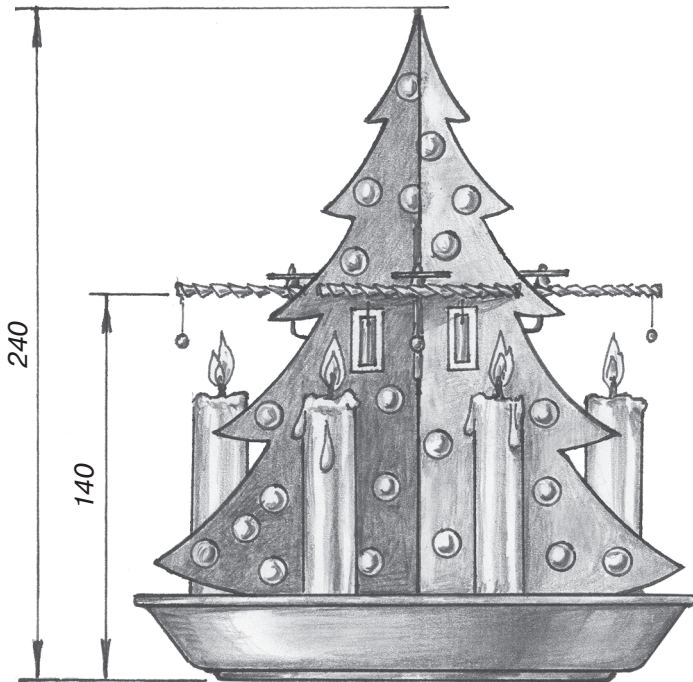


Рис. 2. Разметка поддона: знак «+» — место установки незакрепленных свечей.

Рис. 3. Перегородка подсвечника (3 шт.).

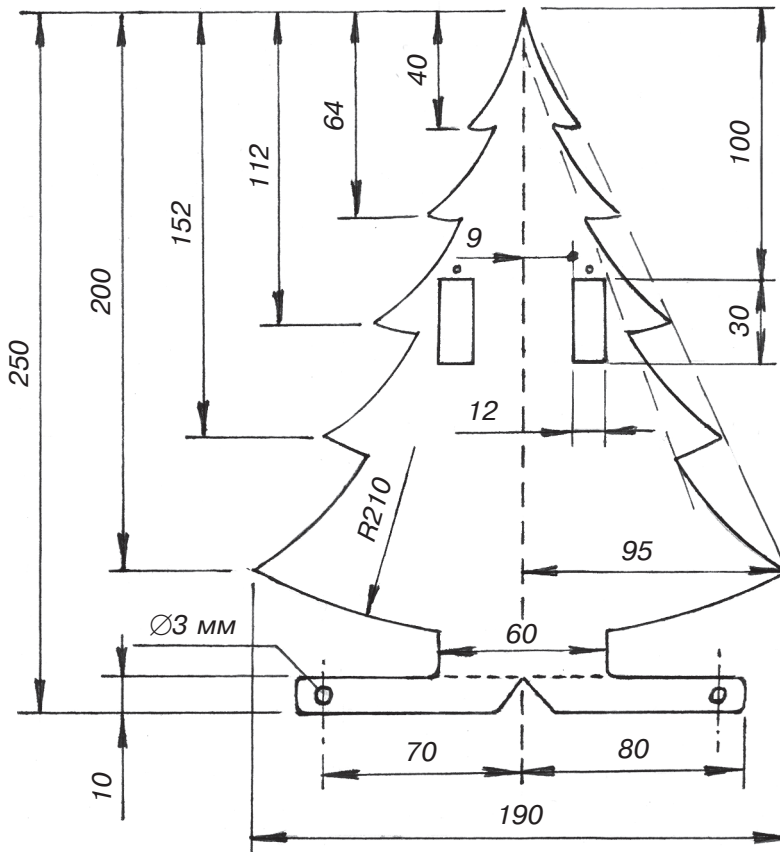
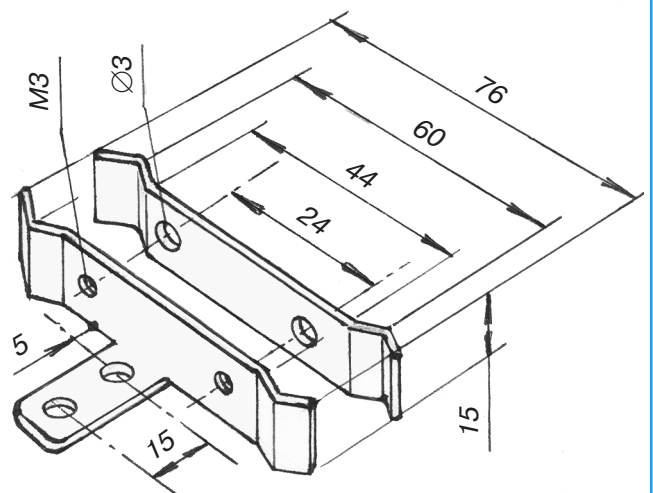


Рис. 5. Держатель свечей (3 шт.).



Рис. 4. Формовка и подготовка к сборке.



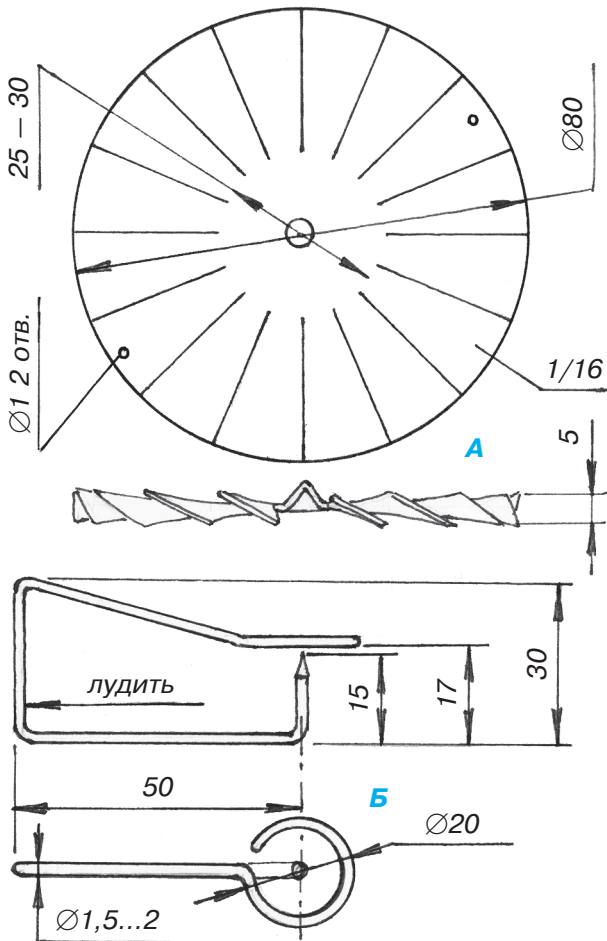


Рис. 6. Размеры турбины (А) и оси-кронштейна (Б).

ла толщиной 1,5...2 мм. Каждый держатель состоит из двух деталей и рассчитан на две свечи. Для шести свечей потребуются три таких держателя.

Вырежьте детали держателей и просверлите в них отверстия для крепежных винтов диаметром 3 мм. Будьте внимательны: кроме сквозных отверстий есть глухие отверстия с резьбой М3. Держатели можно закрепить на поддоне и отложить до окончательной сборки подсвечника.

Настала пора изготовить детали, требующие повышенной аккуратности, — это детали турбин. Для изготовления крыльчаток турбин лучше применить мягкий листовый алюминий толщиной 0,3...0,5 мм. Вырежьте диски крыльчаток (рис. 6А).

В центре каждого диска сделайте углубления конусным чеканом (он похож на керн с тупым концом). Такую операцию необходимо сделать на толстой гладкой стальной поверхности с конусным углублением (рис. 8Б). Отштампованный конус в центре диска должен быть глубиной не менее 2 мм. Штамповать надо осторожно, чтобы не пробить алюминий насквозь.

Теперь отцентрируйте диски. Для этого возьмите в одну руку шило или иглу острием вверх, а другой рукой положите на шило диск конусом на острие. Диск дол-

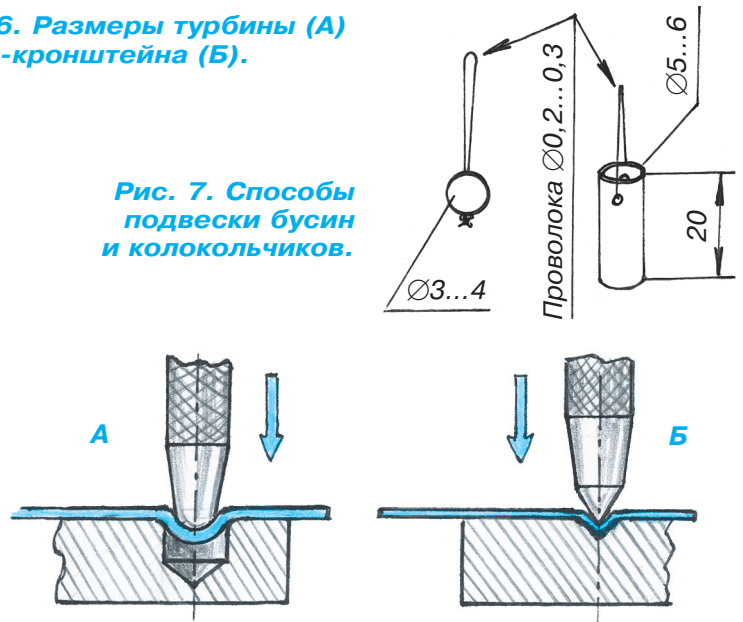


Рис. 7. Способы подвески бусин и колокольчиков.

Рис. 8. Выколотка полусфер на елке-перегородке (А) и штамповка конусов в центре турбины (Б).

жен держаться горизонтально. Если он будет наклонен, подпилите напильником его ребро в том месте, которое окажется ниже.

После центровки прорежьте ножницами по металлу лопасти турбины и подогните каждую (рис. 6А). На краях двух противоположных лопастей каждой турбины повесьте бусины (рис. 7).

В окошках елочки-перегородки установите колокольчики. В качестве колокольчиков используйте отрезки тонкостенных металлических трубок диаметром 4...5 мм и длиной 20...25 мм, закрепленных сверху проволокой диаметром 0,2...0,3 мм (рис. 7).

Изготовьте оси-кронштейны турбин. Это несложно, но требует аккуратности. Проволоку для осей-кронштейнов лучше взять из железа диаметром 1,5...2 мм, но можно воспользоваться и медной, ее легче паять. Остро заточите один конец проволоки и от него начните формовку оси-кронштейна двумя маленькими электромонтажными пассатижами. На другом конце проволоки согните кольцо круглогубцами и отрежьте лишнее. Среднюю часть оси-кронштейна залудите припоем и впаяйте все оси во внутренние сгибы елочки с трех сторон (рис. 6Б).

Все детали новогоднего подсвечника готовы. Их, кроме турбин, можно покрасить краской по металлу. Елочку-перегородку — в зеленый цвет, а выдавленные полусферы на ней покрасьте золотой, серебряной или красной краской, по вашему вкусу. После просушки соберите сувенир. Для этого слегка отогните вверх кольцевые концы осей-кронштейнов, установите турбины и подогните кольцевые кронштейны ближе к ним. Между кольцом и турбиной должно быть расстояние примерно 1 мм. Кольцо служит для того, чтобы турбина при хранении или переноске не соскочила со своей оси. Проверьте легкость вращения каждой турбины, подувайте на нее.

Сувенир готов. Зажигайте свечи. С Новым годом!

Ю. АНТОНОВ

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 8 за 2015 год)

В первой задаче мы предлагали вам подумать, как максимально точно подобрать оптимальное освещение для комнатных и парниковых растений.

Алена Морозова из г. Северодвинска предлагает для начала определить, сколько света в сутки требуется каждому растению. Для этого на осветительную систему парника Алена планирует поставить регулятор освещенности. Если растение будет развиваться плохо, освещенность нужно изменить.

Предложение Алены неплохое, но без исследовательской работы здесь не обойтись, а на нее может уйти несколько лет, поскольку растение может угнетать как недостаток, так и избыток света.

Отвечая на задачу, пятиклассник Олег Голубев из г. Набережные Челны советует разделить растения по видам и высаживать родственные виды в отдельные парники, тогда для каждого парника можно будет подобрать свое освещение. Например, томаты и перцы хорошо растут при интенсивном освещении и более длительном световом дне, а огурцы предпочитают легкую тень.

Но все это общие принципы. А как узнать точнее?

«Растения живые, — пишет нам Игорь Наумов из г. Краснодара. — В их стеблях и листьях происходит обмен веществ. Изучив его, можно понять, что растению «не нравится», а что на пользу. И если научиться реагировать на запросы растений, соответствующим образом изменяя освещение и подачу влаги и питательных веществ, можно создать растениям условия, когда их урожайность будет максимально высокой».

Да, Игорь тоже предлагает проделать серьезную исследовательскую работу, но жюри конкурса считает его предложение перспективным.

Во второй задаче мы предлагали найти способ перемешивания раствора с опасными бактериями, «живущими» в герметичной камере, сквозь стенки которой не проходит магнитное поле. Несмотря на условия задачи, в редакцию пришло несколько писем с советами применить магнитный миксер. Но есть и другие идеи.

«Если камера герметичная, а мешать раствор все же необходимо, — пишет нам Вячеслав Шумаков из Москвы, — предлагаю саму «мешалку» пропустить через стенку камеры, используя сальник».

Предложение хорошее, и оно наверняка уже не раз применялось на практике при более безопасных условиях, но в нашем случае существует реальный риск проникновения опасных бактерий сквозь сальник. Ведь, как ни старайся, сальник не может быть идеально герметичным, кроме того, он потому и называется сальником, что обычно пропитан маслом, пары или частицы которого обязательно проникнут в контейнер.

Сергей Гуценко из г. Ростова-на-Дону предлагает в верхней части герметичного контейнера вварить гофрированную металлическую мембрану, в центре которой впаив металлический стержень с диском. С наружной стороны контейнера можно установить вибратор, который колеблет мембрану, а внутри камеры диск будет толкать жидкость туда-сюда с заданной частотой.

Подобные мешалки уже давно применяют на практике, но перемешивать таким образом вязкие растворы удастся плохо.

Уже знакомый нам Игорь Наумов из г. Краснодара предлагает использовать для перемешивания раствора волновую передачу.

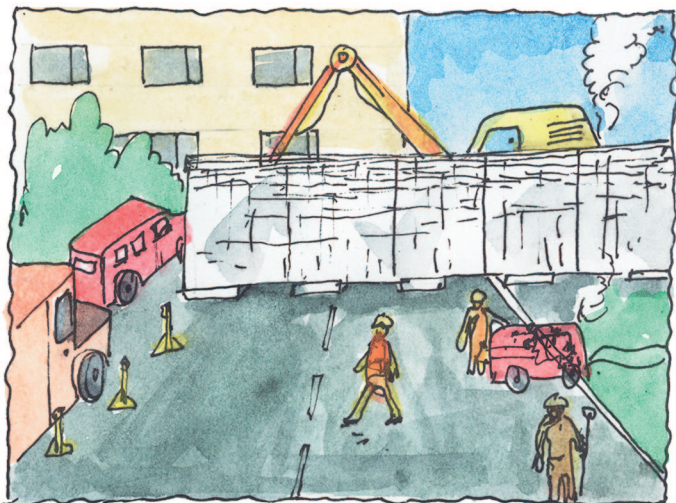
Игорь абсолютно прав. Объясним этот принцип нашим читателям. Металлический цилиндр — отрезок тонкостенной трубки — герметично вмонтирован в стенку камеры. Если за пределами камеры цилиндр слегка сжать или, напротив, растянуть изнутри, чтобы он превратился в овал, то внутри камеры, на противоположном конце, трубка также примет форму овала, только со сдвигом на 90° . Остается с определенной скоростью деформировать эксцентриком трубку снаружи камеры, а установленный внутри цилиндра эксцентрик будет перемешивать в камере раствор. Герметичность при этом не нарушится, потому что середина трубки формы не меняет. На рисунке даны два варианта перехода крутящего момента в волновой передаче: А — фрикционный и Б — зубчатый.

Таким способом можно перемешивать даже самые вязкие растворы.

Подведем итоги. Сегодня мы хотим отметить ответ Сергея Гуценко из г. Ростова-на-Дону на вторую задачу. А нашим победителем становится Игорь Наумов из г. Краснодара, он достойно ответил на обе задачи и получает наш приз — «Энциклопедию изобретений и открытий».

ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 февраля 2016 года.



ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

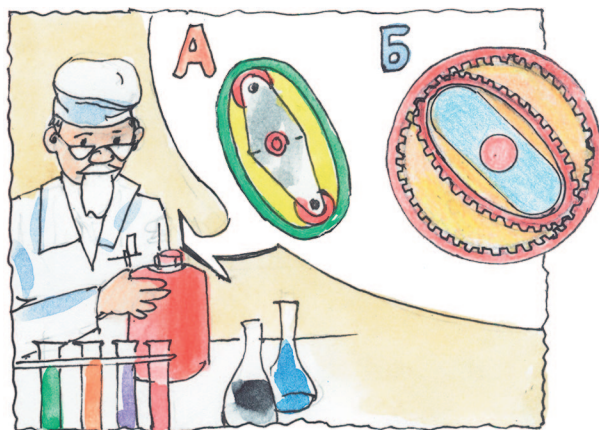
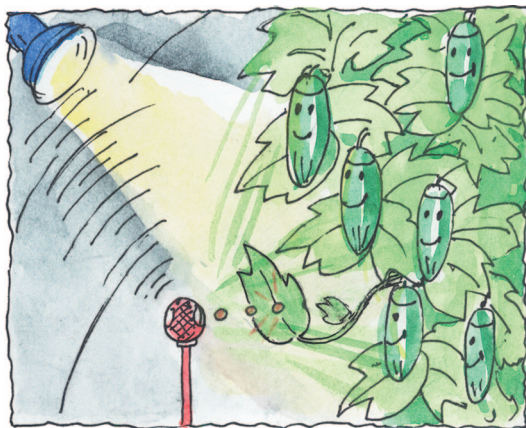
В России буквально тысячи старых зданий. Какие-то из них простоят еще десятки лет, из других жильцов нужно срочно переселять. Есть ли здесь способы определить степень риска?

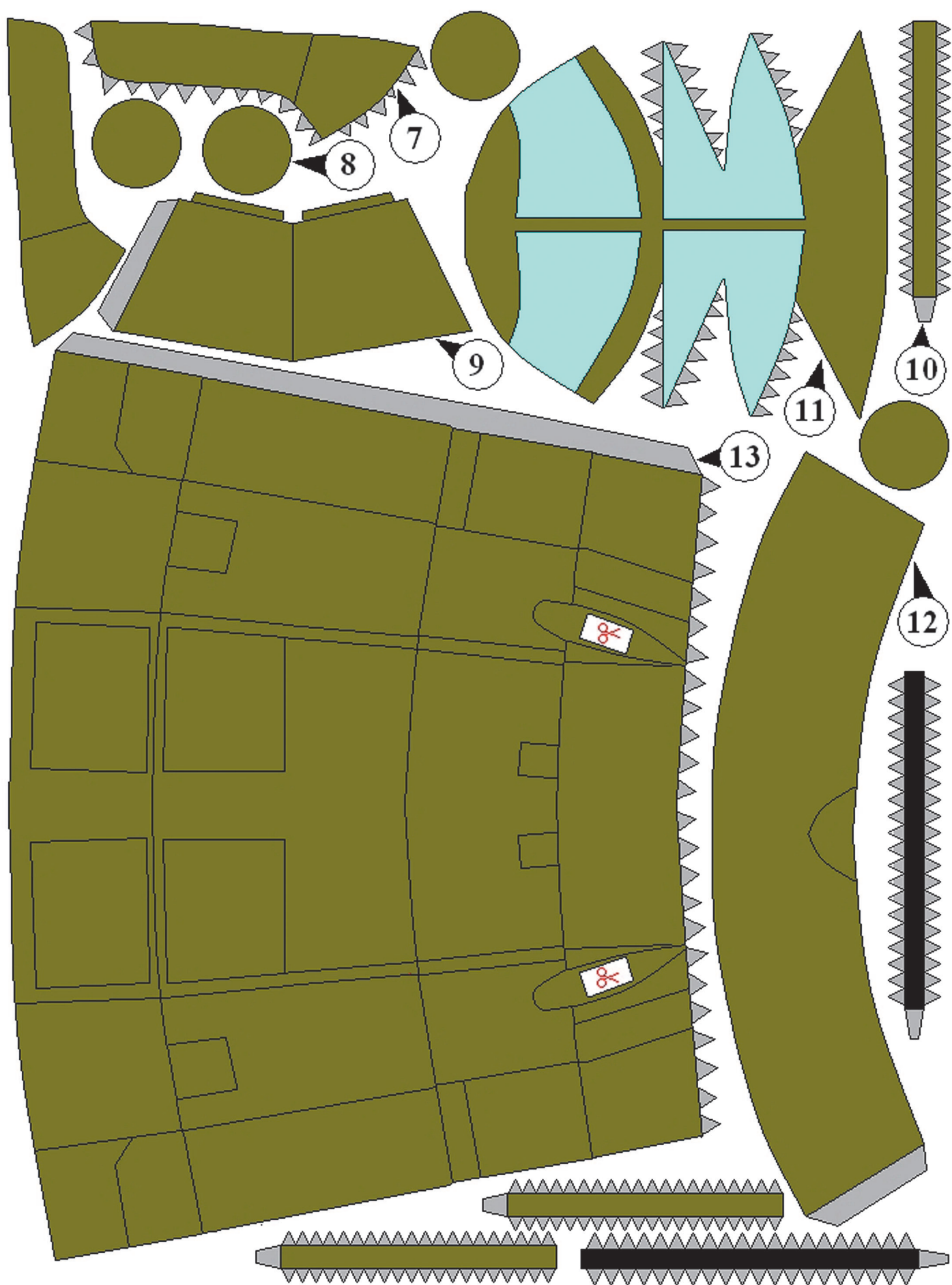
Задача 1.

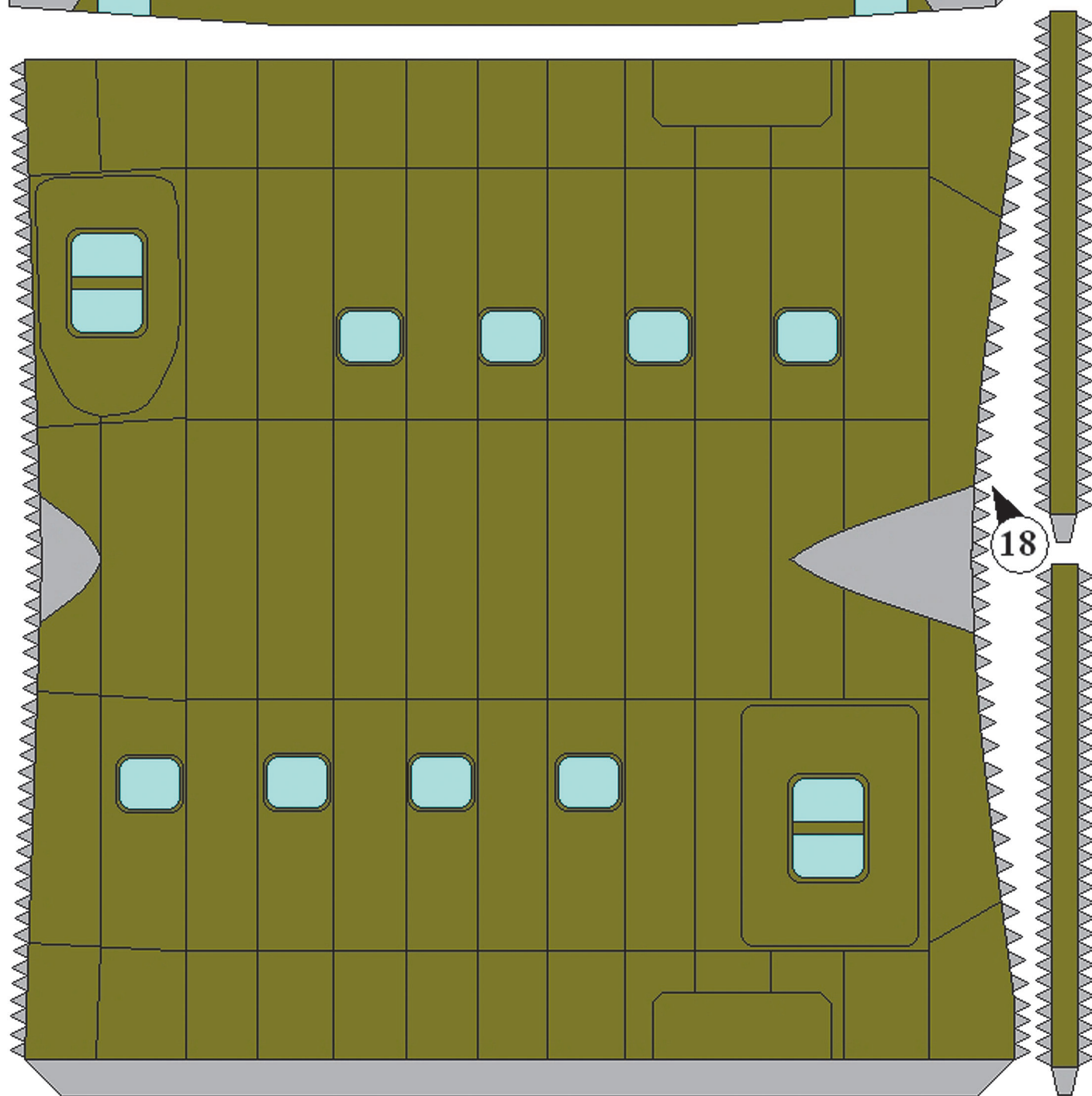
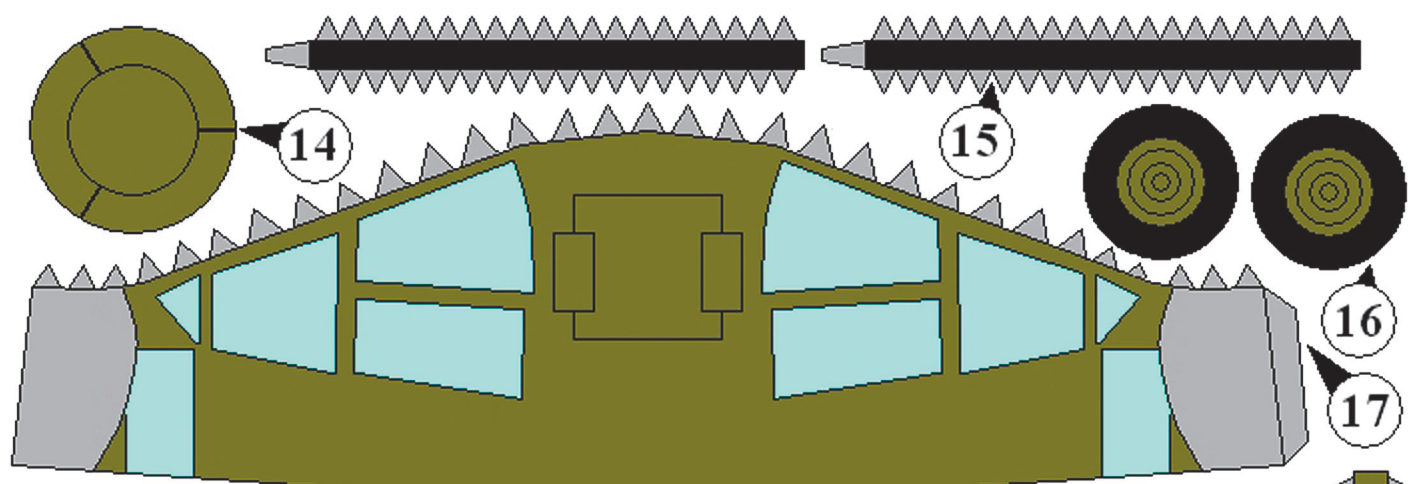
«В начале 80-х годов прошлого столетия в Москве под площадью возле Большого Каменного моста проложили теплотрассу, ни на час не перекрывая движение городского транспорта.»

Как бы вы выполнили эту работу?»

П. Сазонов, инженер









ПОЧЕМУ ГАСНУТ СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ?

Светодиодные лампы (СЛ) становятся все популярнее. И это понятно: светодиодная лампа мощностью 9 Вт, к примеру, горит так же ярко, как лампа накаливания мощностью 60 Вт. Стоит СЛ гораздо дороже лампы накаливания, но за время службы окупится много раз.

Можете сами прикинуть, сколько киловатт вы сэкономите за 50 000 часов службы, которые гарантируют производители. К тому же лампы накаливания за это время придется менять множество раз, поскольку перегорают они очень быстро. Беда только в том, что и реальный срок службы СЛ обычно гораздо меньше, чем указано на упаковке.

Почему же СЛ выходят из строя раньше срока, и можно ли их починить, чтобы служили дальше? Прежде чем ответить на эти вопросы, напомним, как устроена СЛ.

Если вы разберете СЛ, сняв колбу, которая держится на клею, то увидите внутри преобразователь напряжения 220/14 В, состоящий из конденсатора С1, гасящего напряжение сети, резистора или двух, диодного выпрямителя, кластера сверхъярких светодиодов и теплоотвода.

Светодиоды установлены на специальную плату с разводкой печатных дорожек. Лампа СЗ7-10 SMD-2835V1, например, содержит кластер из 10 светодиодов, смонтированных на печатной плате с алюминиевым основанием, отводящим тепло, поскольку при работе светодиоды греются до температуры 80°C.

Источником света служит сверхмощный светодиод CREE Q5; по замыслу производителя, он должен работать 10 лет непрерывно. Световой поток у таких приборов, в зависимости от мощности, составляет 270...530 Лм. Примерно такие же характеристики у других светодиодов, которые ставят в СЛ.

Слабым звеном преобразователя часто становится конденсатор С1, рассчитанный на рабочее напряжение от 400 до 600 В. Если он даже незначительно теряет емкость, выходное напряжение адаптера существенно падает и светодиоды могут не зажигаться вообще.

Вторая возможная причина — окисление контактов на дорожках печатной платы. Если теряется или становится нестабильным электрический контакт в месте соединения неполярного конденсатора С1, то источник питания СЛ также не выдаст на выходе нужного напряжения.

Обе эти возможные неисправности устраняются без труда. Первая — заменой конденсатора, вторая — пропайиванием всех дорожек на печатной плате.

Следующий шаг — проверка диодного моста, который тоже может выйти из строя. Затем переходят непосредственно к светодиодному кластеру, на котором установлены светодиоды.

Причиной неработоспособности СЛ нередко являются микротрещины или обрывы контактной дорожки на самом кластере. Это самая неприятная ситуация — так называемая ползучая неисправность. Если плату кластера со светодиодами незначительно деформировать пальцами, то свечение может появиться, но, разумеется, это нельзя считать ремонтом, поскольку свечение исчезнет, как только выпустишь плату из рук.





ВОДОПЛАВАЮЩИЙ ГРУЗОВИК

В рубрике «Хотите стать изобретателем?» (см. «Левшу» №6 за 2005 г.) в задаче № 2 юным изобретателям предлагалось придумать избавляющий водителя от ожидания и не препятствующий судоходству способ переправы срочного груза через судоходную реку.

К сожалению, решить такую сложную задачу никому не удалось. Однако в последние годы природные аномалии все чаще преподносят нам сюрпризы: наводнения в тех местах, где их никогда не было, жестокие штормы, метели, бури и землетрясения. На случай возможных чрезвычайных ситуаций юные техники г. Коломны предлагают оснастить обычные грузовики, легковые ав-

томобили и даже автобусы быстросъемным оборудованием с поплавками. Ребята даже изготовили действующую модель такого автомобиля.

Вариант радиоуправляемой модели модернизированного грузовика изображен на рисунках 1 и 2. Модель грузовика можно купить в магазине игрушек или сделать самому, используя заготовки моделей-копий из пластмассы или по чертежам, опубликованным в технических журналах. Мы пошли наиболее коротким и рациональным путем: купили радиоуправляемую модель автомобиля и установили самодельное навесное оборудование.

Готовая модель грузовика с поплавками легко передвигается по суше и маневрирует как обычный автомобиль. А когда на пути встречается глубокая лужа, то водитель заранее опускает поплавок в положение, изображенное на рисунке 2, и автомо-

Очевидно, что в местах микротрещин придется пропаивать контактные площадки светодиодов, контролируя печатные дорожки с помощью лупы.

Неисправность теплоотводов — это общая и часто встречающаяся причина почти у всех производителей кластеров светодиодных ламп, поскольку при перегреве светодиод необратимо гибнет. Лидирующие производители кристаллов решают эту проблему по-разному.

К примеру, одни используют медное теплоотводящее основание, другие «приклеивают» кристалл к подложке, а технологи фирмы Lileds Lighting используют эвтектическую установку — охлаждение специальными теплоотводами.

Каждый из методов обладает как достоинствами, так и недостатками. Пайка кристалла на подложку позволяет снизить тепловое сопротивление между кристаллом и корпусом, но при этом возникает контакт между теплоотводящим основанием и кристаллом, что требует обязательной электрической изоляции СЛ при монтаже на печатную плату. Эта доработка не только делает производство СЛ дороже, что отражается на цене лампы, но и увеличивает тепловое сопротивление между корпусом и радиатором, то есть ухудшает теплоотдачу.

Кремниевая подложка и медное теплоотводящее основание имеют значительно отличающиеся коэффициенты объемного расширения при нагревании, что со временем приводит к по-

вреждению кристалла и, как следствие, к преждевременному старению и выходу из строя источника света.

Итак, порядок действий. Сначала проверяете конденсатор, потом диодный мост, потом дорожки печатной платы. Собственно, с них даже лучше начать. Обычно после пропайки дорожек низковольтным (12 В) паяльником с тонким жалом лампу удается восстановить.

В заключение небольшое примечание. Сегодня производители в попытке удешевить производство переходят на теплопроводящую керамику. В светодиодном кластере радиатор устанавливается алюминиевый, а из керамики, хорошо проводящей тепло. Но тепло, как выясняется, она проводит не так уж хорошо, поэтому бывает, что минут через 20 после очередного включения «дешевой» лампы световой поток у нее заметно снижается.

Это напрямую связано с перегревом светодиодов. Если выключить лампу и дать остыть, она вновь заработает на полную мощность, но спустя те же 20 минут все повторится. Кроме того, у ламп, изготовленных по такой технологии, со временем отслаиваются дорожки в светодиодном кластере. Поэтому подумайте, стоит ли такую лампу чинить.

Ближайшие конкуренты светодиодов — галогенные лампы — имеют светоотдачу около 25 Лм/Вт. СЛ давно превзошли этот показатель, и в дальнейшем следует ожидать роста их эффективности и заметного снижения цены. Возможно, тогда купить новую лампу станет удобнее, чем чинить вышедшую из строя.

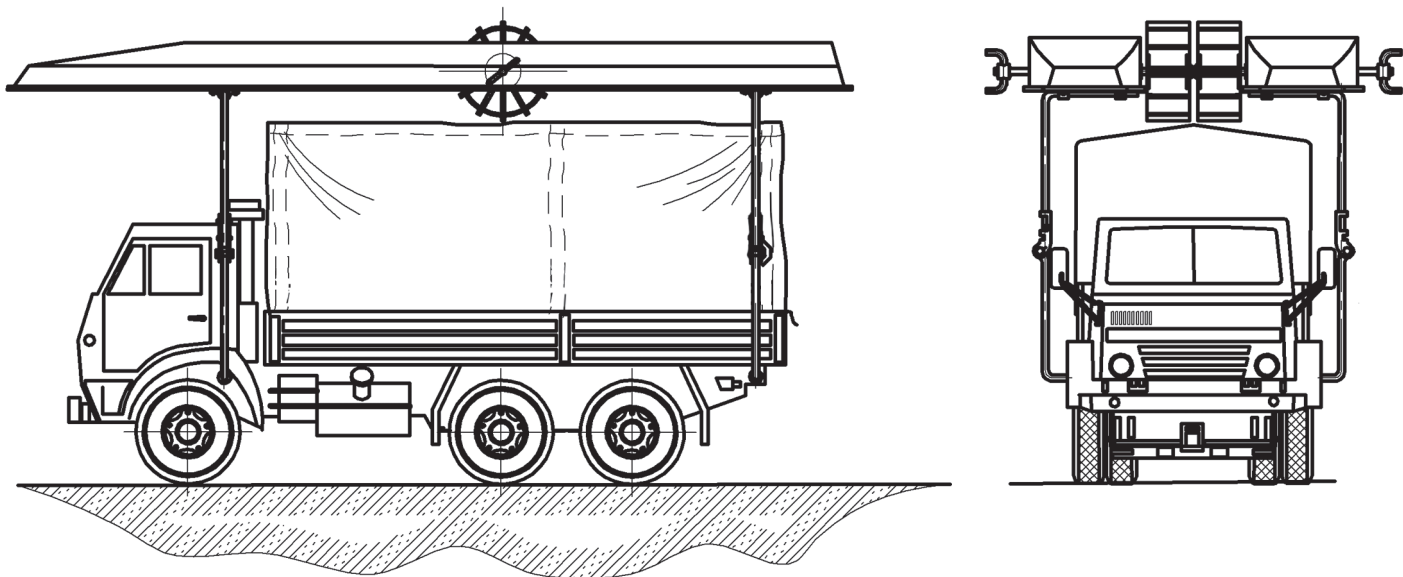
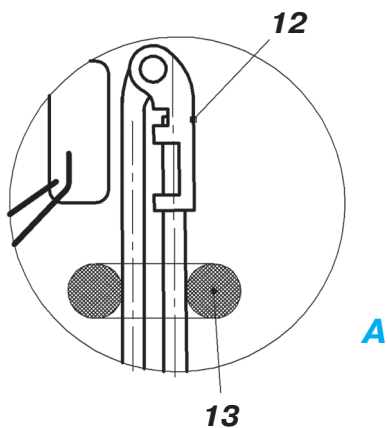
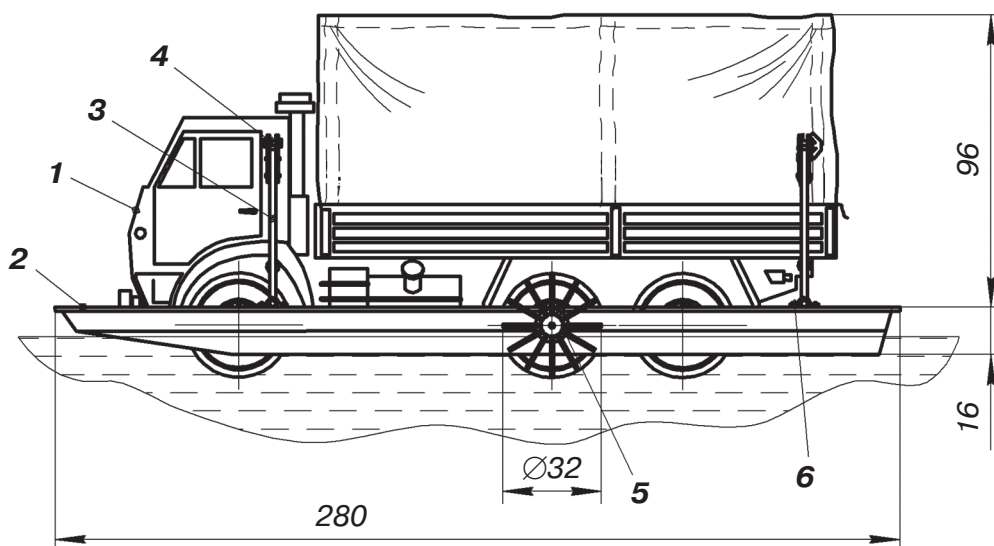


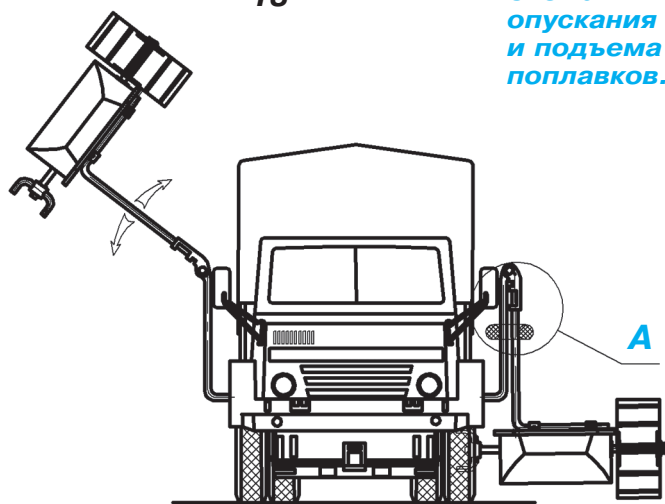
Рис. 1. Движение по суше.

Рис. 2.
Движение по воде.



A

Рис. 3.
Схема
опускания
и подъема
поплавков.



бил смело въезжает в воду. Сейчас зима, поэтому модель будет прекрасно плавать в ванне. Обратите внимание, что в нижнем положении поплавков валы гребных колес входят в зацепление с ведущими колесами каждого из бортов. Поэтому на плаву автомобиль движется с помощью штатного двигателя, вращающего колеса.

Управляется грузовик передними колесами. Тормоза в воде не работают, и приходится давать задний ход. После заплыва водитель снова поднимает поплавки в верхнее положение, и машина может снова двигаться по суше в обычном режиме.

Если вас заинтересовала модель, приступайте к работе. Изготовление лучше начать с подбора автомобиля-донора. Далее из плотного пенопласта вырежьте поплавки 2. Палубу поплавков советуем изготовить из тонкого полистирола и наклеить ее на поплавок. Днище поплавка обклейте тонкой тканью и покрасьте яркими водостойкими красками.

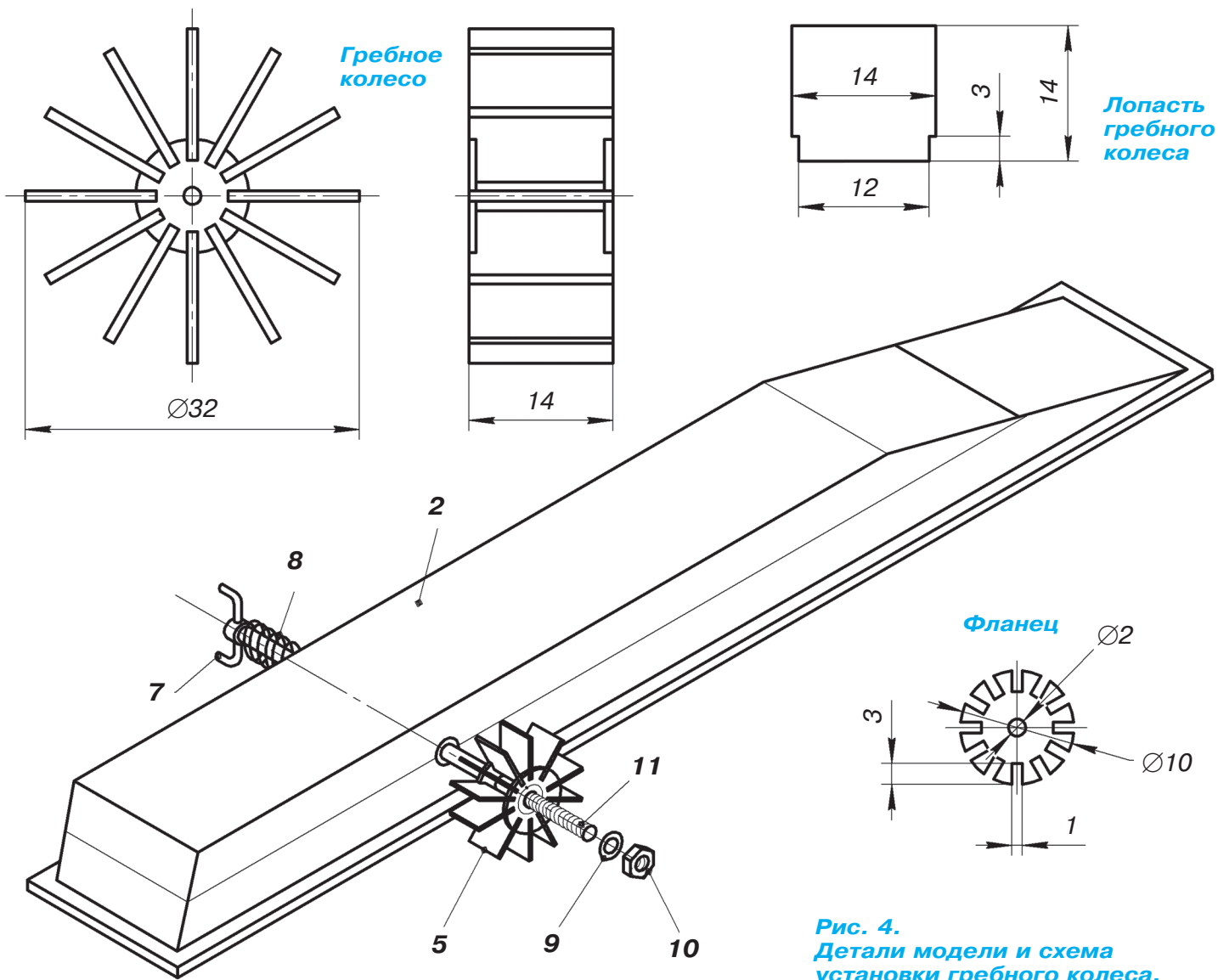


Рис. 4.
Детали модели и схема
установки гребного колеса.

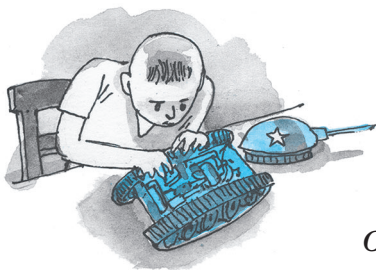
Кронштейны 3 с шарнирами 12 (рис. 2 и 3) мы изготовили из шарнирных фрагментов стальных спиц, позаимствованных от старого зонтика. Размеры кронштейнов определите по месту. Закрепите кронштейны мелкими винтами на раме автомобиля с помощью жестяных накладок, припаянных к кронштейнам. Опустите верхние части кронштейнов в нижнее положение, как показано на рисунке 3, положите поплавок на воду и аккуратно опустите на них модель.

Передвигая модель грузовика по поплавкам, найдите такое положение кронштейнов, при котором автомобиль плавает без крена. Отметьте положение скоб крепления поплавков и закрепите их шестью мелкими шурупами, после чего промажьте места крепления эпоксидным клеем. Далее из тонкого полистирола вырежьте лопасти и фланцы гребных колес (рис. 4). Склейте колеса водостойким клеем.

Из велосипиды изготовьте валы гребных колес 11. Соединительные скобы 7 согните из стальной проволоки так, чтобы их концы свободно

входили в овальные отверстия колес, то есть работали как соединительные муфты. На поплавках аккуратно просверлите боковые отверстия $\varnothing 4$ мм под антифрикционные трубки, соосные с колесами. Сами антифрикционные трубки изготовьте из пустого стержня от шариковой ручки. Вклейте стержни в поплавки и установите валы с гребными колесами согласно рисунку 4. Установите бортовые пружины 8, взятые от шариковых ручек. Они обеспечивают надежный контакт соединительных скоб-муфт 7 с ведущими колесами. Проверьте и отрегулируйте соединение гребных колес с ведущими колесами при опускании поплавков в нижнее положение. Чтобы поплавки не складывались при движении по воде, на верхние части кронштейнов наденьте резиновое кольцо 13 от газовой зажигалки или кольцо, вырезанное из листовой резины (рис. 3). В верхнем положении также лучше зафиксировать поплавки с помощью «бухгалтерской» резинки. Модель готова, можно приступать к ходовым испытаниям.

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН



СТРОИМ РОБОТАНК!

Окончание. Начало см. в «Левше» №11 за 2015 г.

В качестве «бортового компьютера» предлагаю использовать Arduino нано или Arduino микро.

Источники питания — четыре батарейки AAA (4 x 1,5 В = 6 В), или пять аккумуляторов AAA (5 x 1,2 В = 6 В), включенных последовательно, или другой источник питания 5,5 — 7 В.

Два силовых мотор-редуктора отвечают за движение танка, приводят в движение гусеницы. Проще всего подключить их через ULN2003. В этом случае танк будет двигаться вперед, поворачивать влево и вправо. Задний ход и вращение на месте будут недоступны.

Несколько сложнее управлять моторами через драйвер L293 (более мощный аналог L298). Зато оба мотора можно крутить в любом направлении и с любой скоростью. Рассмотрим этот вариант. Схема подключения двигателей к драйверу показана на рисунке 1.

Выходы 4, 5, 12, 13 соединяем между собой, затем соединяем с выводом GND Arduino и с «минусом» источника питания двигателей (батарея или аккумулятор).

Вывод 1 драйвера соединяем с пином 6 Arduino, вывод 2 драйвера — с пином 7 Arduino, вывод 7 драйвера — с пином 8. Вывод 8 драйвера соединяем с «плюсом» источника питания двигателей. Вывод 9 драйвера подключаем к пину 3, вывод 10 драйвера — к пину 4, вывод 15 драйвера — к пину 5. Вывод 16 драйвера подключаем к +5В Arduino. Все еще раз проверяем. (Подробно работа драйвера разобрана в статье про робот-пылесос.)

Пример программы, в котором реализованы движение вперед на разных скоростях, остановка, движение назад на разных скоростях, поворот на месте:

```
int EN1 = 6; // ENABLE1 к пину 6
int IN1 = 7; // INPUT1 к пину 7
int IN2 = 8; // INPUT2 к пину 8
int EN2 = 3; // ENABLE2 к пину 3
int IN3 = 4; // INPUT3 к пину 4
int IN4 = 5; // INPUT4 к пину 5
void setup() {
  pinMode (EN1, OUTPUT); // объявляем все
  pinMode (IN1, OUTPUT); // задействованные
```

```
  pinMode (IN2, OUTPUT); // выходы
  pinMode (EN2, OUTPUT); // как
  pinMode (IN3, OUTPUT); // выходы
  pinMode (IN4, OUTPUT); }
void loop() {
  digitalWrite (IN1, HIGH); // выбираем первому
  мотору
  digitalWrite (IN2, LOW); // движение вперед
  digitalWrite (IN3, HIGH); // выбираем второму
  мотору
  digitalWrite (IN4, LOW); // движение вперед
  analogWrite(EN1,55); // запускаем первый
  и второй
  analogWrite(EN2,55); // моторы с мощностью
  около 20%
  delay(3000); // двигаемся 3 секунды
  analogWrite(EN1,127); //увеличиваем мощность
  analogWrite(EN1,127); // до 50%
  delay(2000); // двигаемся 2 секунды
  analogWrite(EN1,255); //увеличиваем
  analogWrite(EN2,255); // до 100%
  delay(1000); // быстро едем секунду
  analogWrite(EN1,0); //останавливаем
  analogWrite(EN2,0); //оба мотора
  digitalWrite (IN3, LOW); // меняем направление
  digitalWrite (IN4, HIGH); // движения второго
  мотора
  analogWrite(EN1,127); //поворачиваем на
  analogWrite(EN1,127); // скорости около 50%
  delay(500); // в течение 0,5 секунды
  analogWrite(EN1,0); //останавливаем
  analogWrite(EN2,0); //оба мотора
  delay(500); // пауза 0,5 секунды
  digitalWrite (IN1, LOW); // меняем направление
  digitalWrite (IN2, HIGH); // движения первого
  мотора
  analogWrite(EN1,55); // запускаем первый
  и второй
  analogWrite(EN2,55); // моторы с мощностью
  около 20%
  delay(3000); // двигаемся назад 3 секунды
  analogWrite(EN1,127); //увеличиваем мощность
  analogWrite(EN1,127); // до 50%
  delay(2000); // двигаемся назад 2 секунды
  analogWrite(EN1,255); //увеличиваем
  analogWrite(EN2,255); // до 100%
  delay(1000); // быстро едем назад секунду
  analogWrite(EN1,0); //останавливаем
  analogWrite(EN2,0); //оба мотора
  delay(5000); } //на 5 секунд
```

Если танк вместо движения вертится, а вместо поворотов едет прямо, поменяйте полярность включения одного из моторов. Если после этого

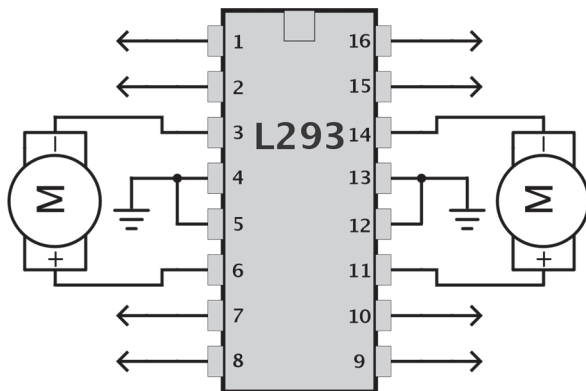


Рис. 1.
Схема
подключения
двигателей
к драйверу.

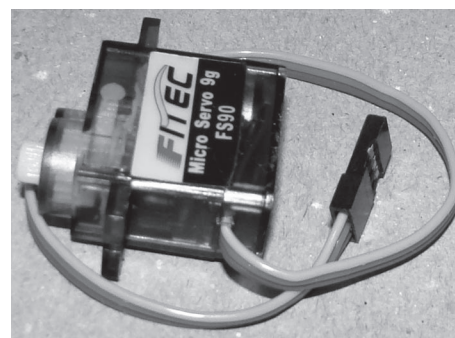


Рис. 2.
Сервопривод.

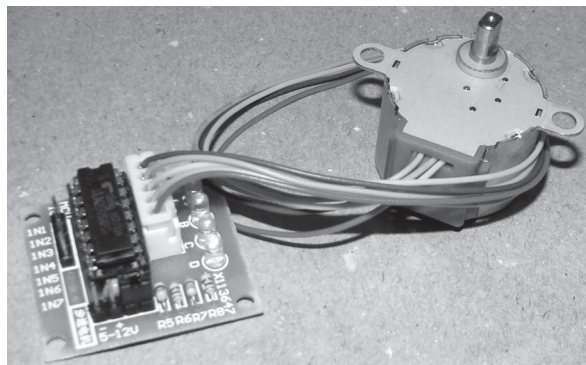


Рис. 3.
Шаговый
мотор.

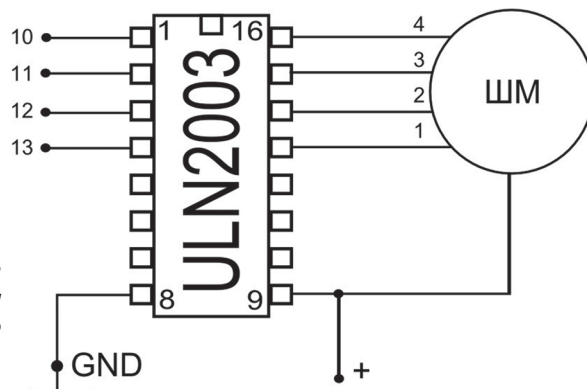


Рис. 4.
Схема
подключения
шагового
мотора.

танк путает «назад» и «вперед», меняем полярность включения обоих моторов. Не переусердствуйте с мощностью моторов — можно порвать гусеницы.

Поднимать и опускать пушку танка будем с помощью FS-90 (или аналог SG-90). Это позволит поворачивать ось на 180°, но нам надо меньше, около 30°. От сервопривода отходят три провода — два на питание, один сигнальный. Обычно на разъеме по центру красный

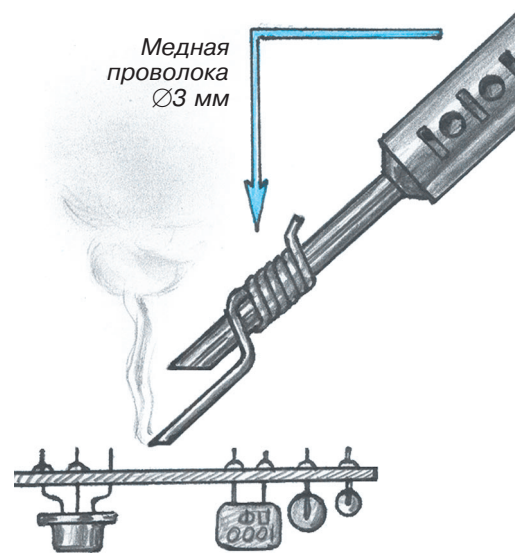
провод — это +5 В. Самый светлый провод, чаще желтый, — сигнальный. Самый темный (черный, синий или темно-коричневый) идет на «землю». SG-90 маломощная, можно подключить красный провод к +5 В Arduino. Если напряжение батареи меньше 6 В, можно подключить сервопривод напрямую к батарее. Темный провод подключаем к GND. Желтый — к выводу 2 Arduino. Библиотеки для сервоприводов тоже написаны. Я пользуюсь стандартной.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ГЛАВНОЕ, НЕ ПЕРЕГРЕТЬ

При монтаже электронных плат надо быть очень осторожным, припаявая полупроводники.

Паяльники с большим жалом могут нести слишком большое количество припоя, и есть опасность перегреть и вывести из строя транзистор. Эту проблему легко решить. Для этого намотайте на жало паяльника 5...6 витков медной проволоки диаметром 2...3 мм и заточите ее конец под углом примерно 40...45°.



Пример кода плавно поднимает пушку, задерживает, имитирует стрельбу светодиодом и опускает. Светодиод подключен к пину 13 Arduino.

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 97;
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  myservo.attach(2);
  myservo.write(pos);
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  void loop()
  { for(pos = 85; pos < 109; pos += 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(200);
    if (pos == 97){
      delay(500);
      digitalWrite(13, HIGH);
      delay(250);
      digitalWrite(13, LOW);
      delay(100);
      digitalWrite(13, HIGH);
      delay(300);
      digitalWrite(13, LOW);
      delay(100);
      digitalWrite(13, HIGH);
      delay(300);
      digitalWrite(13, LOW); }
    for(pos = 109; pos >= 85; pos -= 1)
    { myservo.write(pos);
      delay(150);}}
```

Значение «pos» в коде подобрано под мой танк, если дуло танка упирается в корпус танка или упирается в верхнем положении, то это значение следует сдвинуть вниз или вверх.

Вращать башню будем шаговым мотором. Он вращает вал по градусам. Наш шаговик подключается к Arduino с помощью драйвера на ULN2003.

Работу шаговика мы описывали в статье про превращение металлического конструктора в робоконструктор. Выводы in1, in2, in3, in4 подключаем к пинам 10, 11, 12 и 13 соответственно. Можно обойтись без драйвера, одной микросхемой (смотри схему включения).

Пример кода вращает башню влево-вправо.

```
#include <Stepper.h>
Stepper myStepper(2048,10,11,12,13);
void setup() {
  myStepper.setSpeed(2);
  delay(1000); }
void loop() {
  myStepper.step(512);
  delay(1000);
  myStepper.step(-512);
  delay(1000);
  myStepper.step(-512);
  delay(1000);
  myStepper.step(512);
  delay(1000);}
```

Башню можно поворачивать и на большие углы. Только внимательно следите за натяжением проводов, идущих в башню. Не рекомендую делать башней полный оборот, при натяжении проводов мотор может заклинить.

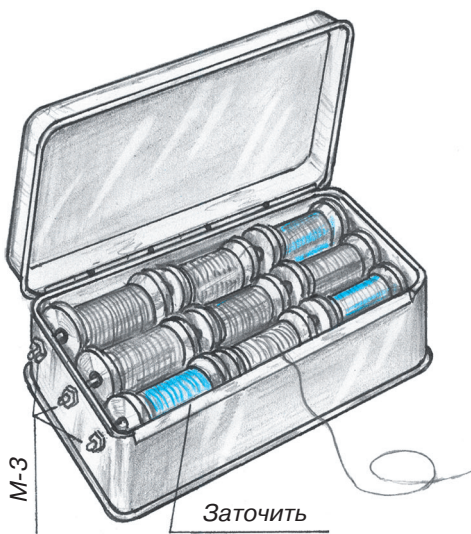
После проверки всех примеров отдельно придумываем алгоритм поведения танка и объединяем управление всеми приводами вместе. Важно: в примерах я пользовался командой «delay». Если вы хотите, чтобы танк одновременно ехал и поворачивал башню, то в готовом алгоритме ее лучше не применять.

P.S. Очень хотелось, но у меня не получилось поместить в корпус танка дальномер. Выводы у Arduino еще остались, и было бы хорошо реализовать функцию объезда препятствий. Возможно, у кого-то есть идеи по этому поводу, поделитесь с редакцией.

К. ХОЛОСТОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

СДЕЛАЙ ДЛЯ МАМЫ



Катушки с нитками обычно хранят в коробке с прочими принадлежностями для шитья и рукоделия. И чтобы взять нитки нужного цвета, порой приходится переворачивать все содержимое коробки.

Выделите для ниток отдельную емкость, например, жестяную коробку из-под конфет. Катушки наденьте на оси, как показано на рисунке. Оси — это металлические прутки диаметром 3 мм с резьбой для гаек на концах.

При таком расположении катушки хорошо видны, и в руки их брать не нужно, просто вытяните нитку необходимого цвета, а чтобы легче было ее оторвать, заточите переднюю кромку коробки.

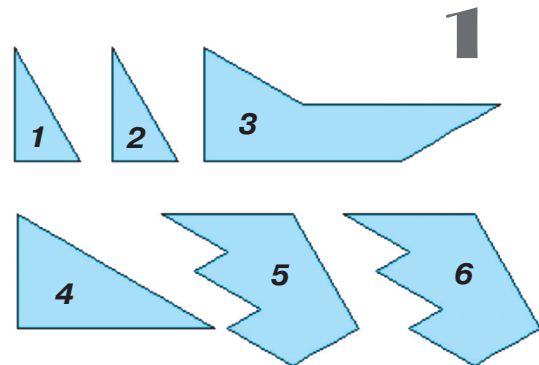


ЕЛОЧКА-2016

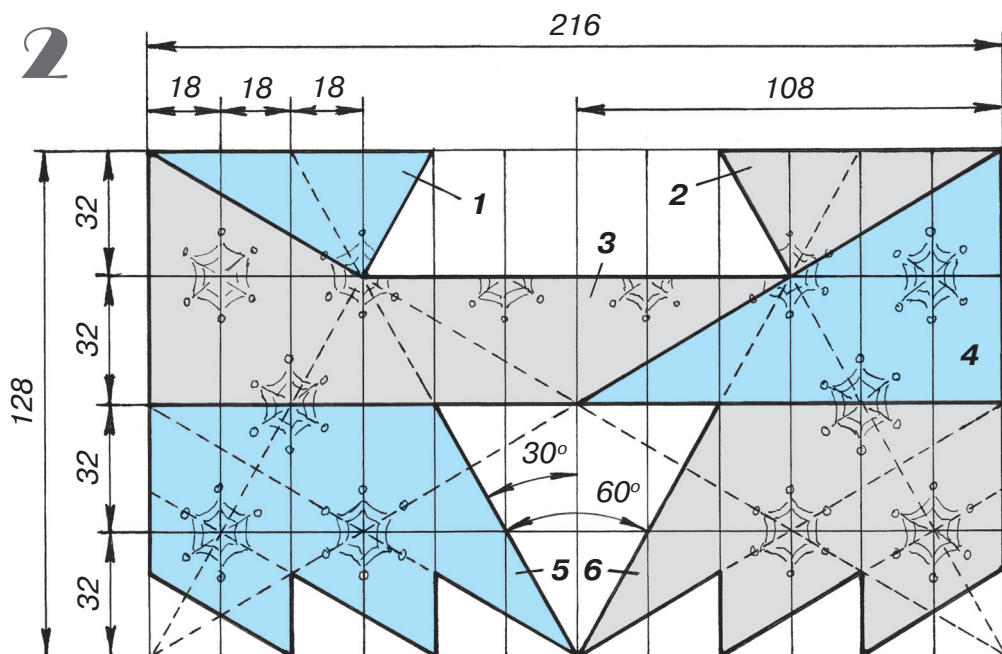
3

та головоломка из семейства укладок. Состоит она из 6 плоских фигур (рис. 1), которые несложно изготовить из картона, фанеры или оргстекла по эскизу, приведенному на рисунке 2.

Прикладывая эти элементы друг к другу на поверхности стола, можно составить множество различных симметричных фигур, среди них — птицы, летучие мыши, бабочки. Некоторые из таких фигур приведены на рисунках 3, 4, 5, другие вы соберете сами.



2

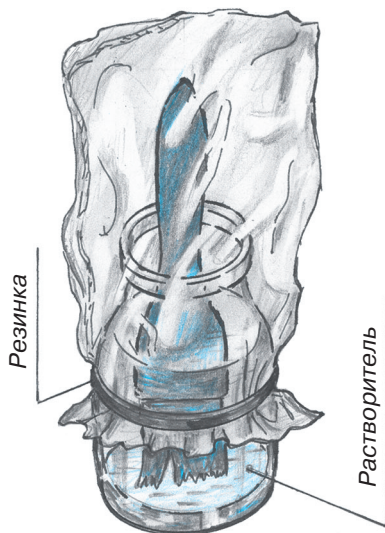


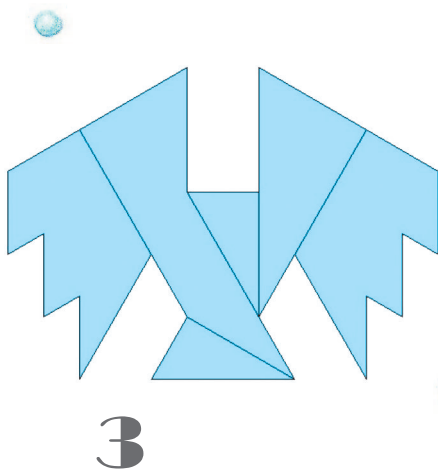
ИГРОТЕКА

КИСТЬ... ОТДЫХАЕТ

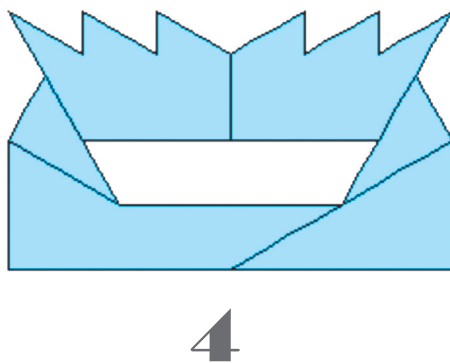
Если работы по покраске переносятся на следующий день, то совсем необязательно отмывать кисть от краски.

Чтобы кисть была готова к работе в любую минуту, положите ее в банку с растворителем и накройте банку полиэтиленовым пакетом. А чтобы растворитель не испарялся, прижмите пакет к банке резинкой.

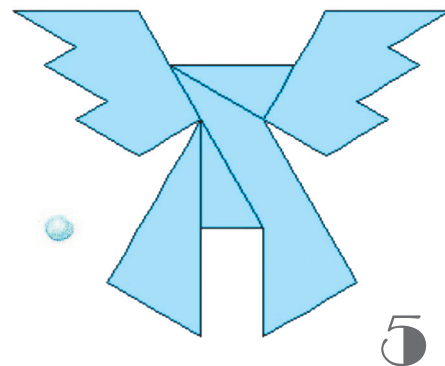




3



4



5

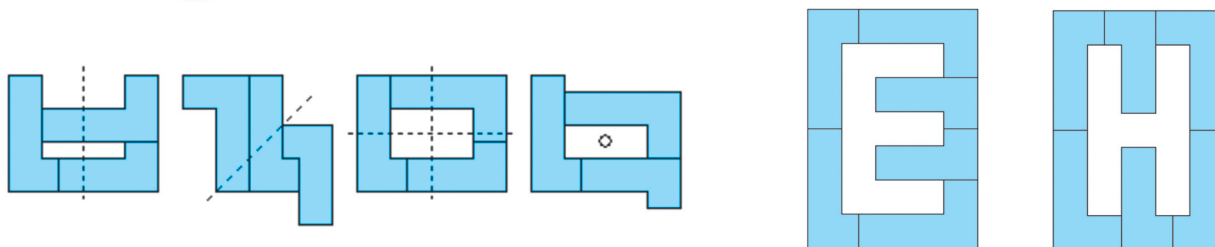
Но поскольку приближается Новый год, попытайтесь собрать нашу традиционную елочку. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Если на эти элементы с обеих сторон нанести изображения снежинок, картина получится еще более праздничная.

Желаем Вам успехов в новом году!

В. КРАСНОУХОВ



Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 11 за 2015 год), публикуем ответы.



ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»
Основано в январе 1972 года
ISSN 0869 — 0669
Индекс 71123

Для среднего и старшего школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН
Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Г.Ю. АНТОНОВА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 26.11.2015. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №
Отпечатано на АО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 10.02.2016

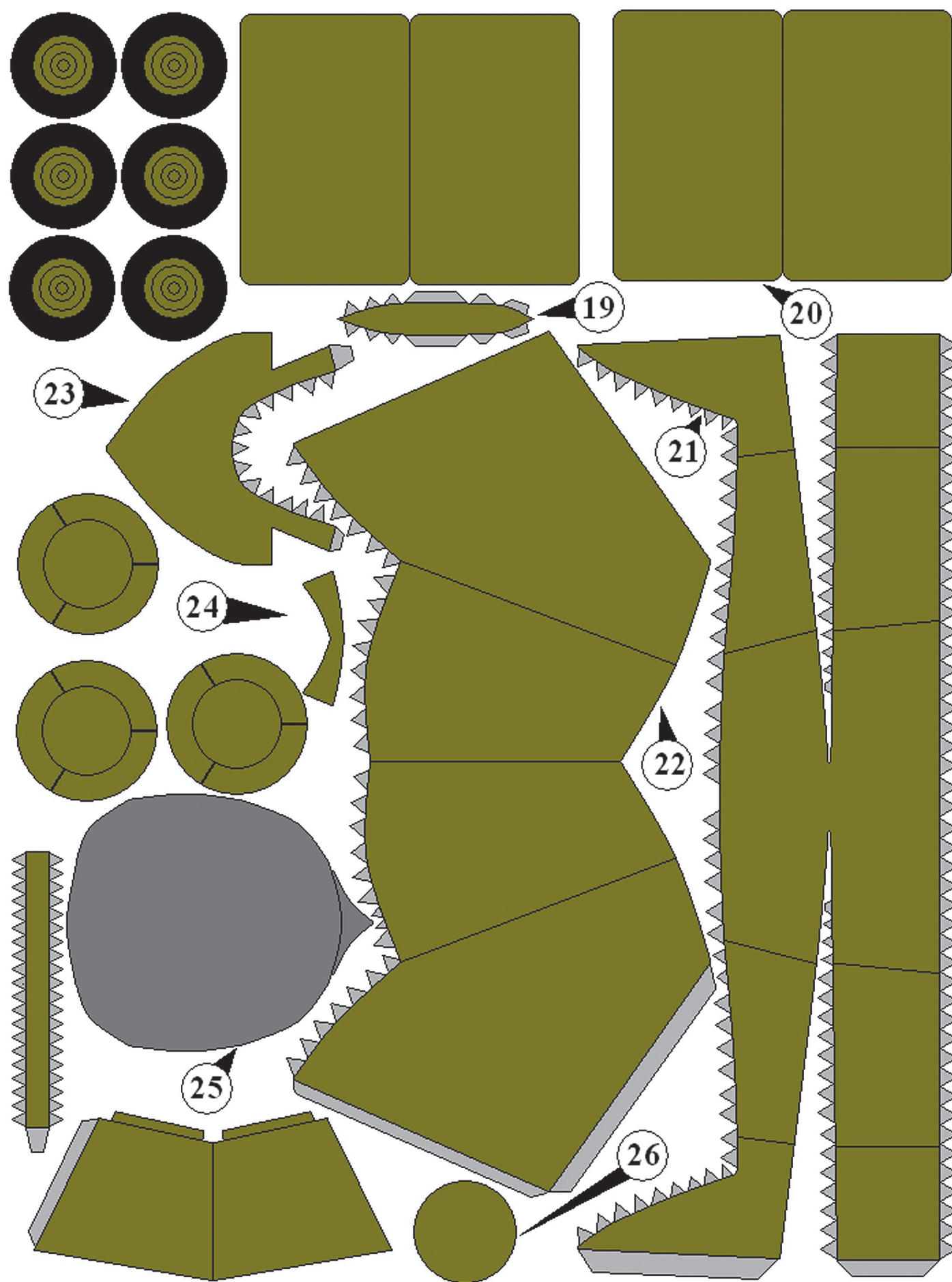
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

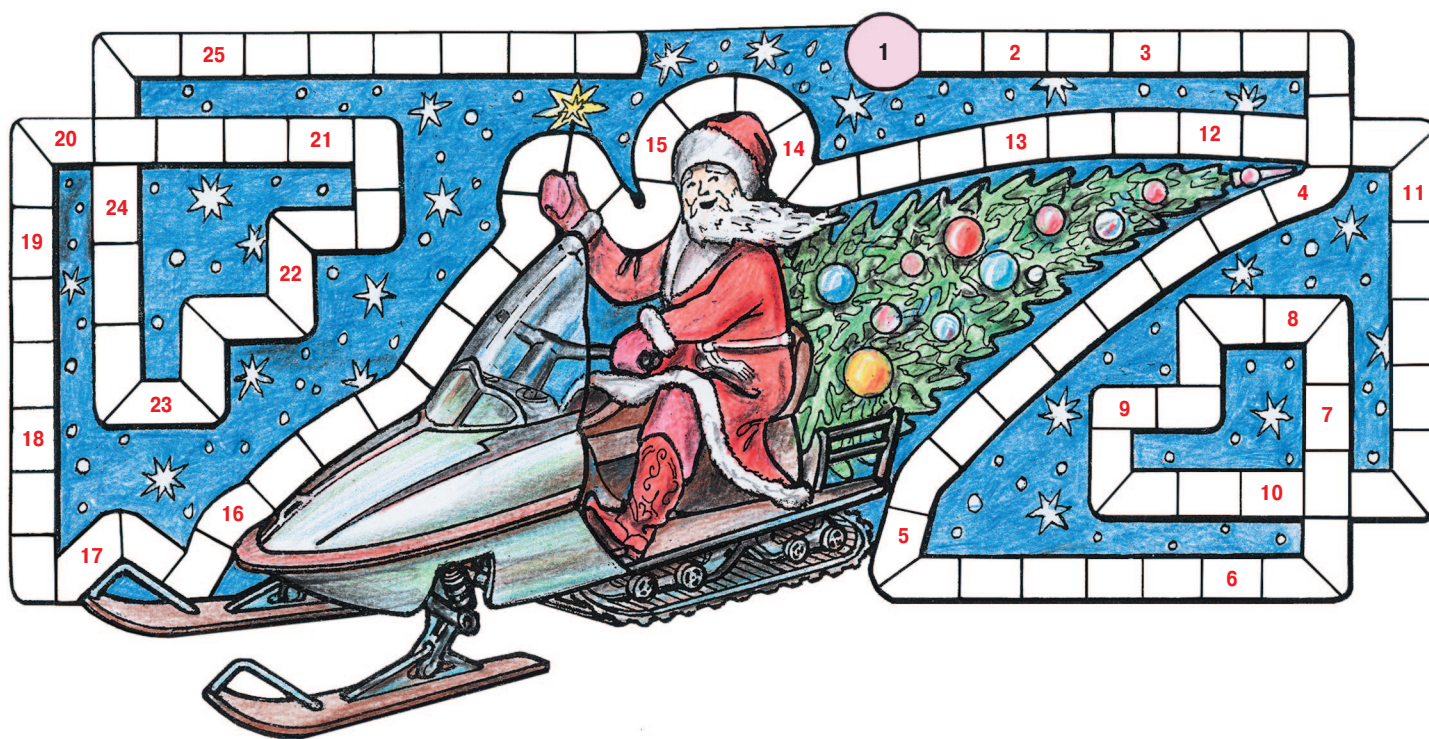
В ближайших номерах «Левши»:

В следующем номере журнал расскажет об истории создания первых советских подводных лодок-малюток, которые отлично выполняли разведывательные и боевые действия в годы Великой Отечественной войны, и сможете выклеить по цветным разверткам бумажную модель для вашего музея на столе.

Юные электронщики приступят к изготовлению числового программного устройства (ЧПУ) для настольного станка, а моделестов ждет проект летающего автомобиля.

Владимир Красноухов уже подготовил для вашего досуга новую головоломку, и, как всегда, на страницах журнала вы найдете несколько полезных советов.





1. Система обозначений или сигналов. 2. Палуба парусных военных судов. 3. Положительно заряженный ион. 4. Ручной слесарный инструмент. 5. Вертикальная опора. 6. Синтетическая ткань. 7. Направленный поток частиц или энергии. 8. Штемпель для выдавливания изображений на металле. 9. Военское подразделение. 10. Взаимное проникновение частиц одного вещества в другое. 11. Старинное название рубина. 12. Пеньковый, стальной или синтетический канат. 13. Горизонтальное перемещение геологического слоя. 14. Оптический феномен, светящееся кольцо вокруг источника света. 15. Электроизмерительный прибор. 16. Орнамент в виде горизонтальной полосы на стене. 17. Продукт сжигания. 18. Химический элемент, газ. 19. Геометрическая фигура, поверхность вращения в форме «бублика». 20. Цилиндрическая упаковка. 21. Верхняя часть земной коры. 22. Счетная доска древних римлян для арифметических вычислений. 23. Площадка для игры в теннис. 24. Футляр для чертежей. 25. Большой нож для снятия коры с бревен.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(13) (7) (4)⁴ (9) (2)³ (8)²

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160,

«А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,

«Юный техник» — 43133.

*Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно
 в интернет-магазине www.nasha-prensa.de*

